

VIA EXPRESS MAIL

PATENT

Attorney Docket No. SIC-03-016

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

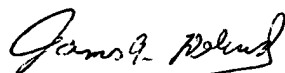
In re application of:	)	Examiner: Unassigned
SATOSHI KITAMURA, et al.	)	Art Unit: Unassigned
Application No.: To be assigned	)	
Filed: Herewith	)	<u>SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT</u>
For: ILLUMINATION-CONTROLLED	)	
BICYCLE DEVICES	)	

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2002-201122, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,



James A. Deland  
Reg. No. 31,242

DELAND LAW OFFICE  
P.O. Box 69  
Klamath River, CA 96050-0069  
(530) 465-2430

B4245

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-201122

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-201122 ]

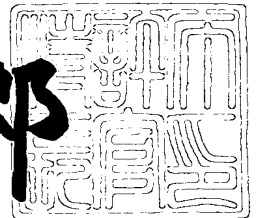
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社シマノ

2003年 2月21日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3009140

【書類名】 特許願

【整理番号】 SN020271P

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F61H 61/00

【発明者】

    【住所又は居所】 奈良県北葛城郡王寺町元町二丁目 1 6 - 2 1

    【氏名】 北村 智

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪市西区南堀江 1 - 2 6 - 2 7

    【氏名】 宇野 公二

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府河内長野市美加の台 6 丁目 2 2 - 4

    【氏名】 藤井 和浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000002439

    【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

    【識別番号】 100094145

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野 由己男

    【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109450

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 關 健一

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111187

    【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自転車用表示システム及び自転車用変速システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自転車に搭載される表示システムであって、  
前記自転車又は乗り手に装着可能であり、周囲の照度を検出可能な光検出手段と、  
前記自転車に装着可能であり、各種の情報を表示する表示装置と、  
前記自転車に装着可能であり、前記光検出手段の出力に応じて前記表示装置を制御する表示制御装置と、  
を備えた自転車用表示システム。

【請求項 2】

前記表示装置は、  
前記各種の情報を表示する液晶表示部と、  
前記液晶表示部を照明するバックライトとを有し、  
前記表示制御装置は、前記光検出手段の出力に応じて前記バックライトを制御する、請求項 1 に記載の自転車用表示システム。

【請求項 3】

前記表示制御装置は、前記光検出手段の出力に応じて前記バックライトをオンオフ制御する、請求項 2 に記載の自転車用表示システム。

【請求項 4】

前記バックライトは色相、彩度及び明度を変更可能な光源であり、  
前記表示制御装置は、前記光検出手段の出力に応じて前記バックライトの色相、彩度及び明度の少なくともひとつを変更する、請求項 2 に記載の自転車用表示システム。

【請求項 5】

前記表示制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて表示する情報を切り換える、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用表示システム。

【請求項 6】

自転車に装着可能な電灯をさらに備え、

前記表示制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記電灯を点灯制御する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の自転車用表示システム。

【請求項 7】

前記表示装置及び前記表示制御装置に電力を供給する交流発電装置をさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の自転車用表示システム。

【請求項 8】

前記交流発電装置は、前記自転車の車輪のハブ軸に設けられている、請求項 7 に記載の自転車用表示システム。

【請求項 9】

自転車に搭載され、ギア比が異なる複数の変速段を有する変速装置を制御する変速システムであって、

前記自転車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記自転車又は乗り手に装着可能であり、周囲の照度を検出可能な光検出手段と、

前記自転車に装着可能であり、前記走行状態検出手段の検出結果に応じて前記変速装置を変速制御するとともに、前記光検出手段の検出出力に応じて前記変速制御を変更する変速制御装置と、  
を備えた自転車用変速システム。

【請求項 10】

前記走行状態検出手段は、前記自転車の車速を検出する、請求項 9 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 11】

前記走行状態検出手段は、前記自転車のクランクの回転数を検出する、請求項 9 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 12】

自転車に装着可能な電灯をさらに備え、

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記電灯を点灯制御する、請求項 9 から 11 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 3】

前記変速装置及び前記変速制御装置に電力を供給する交流発電装置をさらに備える、請求項 9 から 1 2 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 4】

前記交流発電装置は、前記自転車の車輪のハブ軸に設けられている、請求項 1 3 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 5】

前記走行状態検出手段は、前記交流発電装置からの交流信号により前記走行状態を検出する、請求項 1 4 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 6】

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて変速タイミングを変更する、請求項 9 から 1 5 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 7】

前記変速制御装置は、前記光検出手段を検出出力に応じてアップシフト及びダウンシフトの少なくとも一方で変速タイミングをそれぞれ変更する、請求項 1 6 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 8】

前記変速制御装置は、

前記走行状態検出手段の検出結果に応じて前記複数段のいずれかに変速するための変速信号を生成する変速信号生成手段を有し、

前記生成された変速信号により前記変速装置に制御信号を出力する、請求項 9 から 1 7 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 1 9】

前記変速信号生成手段は、

前記各変速段に応じたシフトアップしきい値及びシフトダウンしきい値が記述された変速テーブルを格納した変速しきい値記憶手段を有し、

前記走行状態検出手段で検出された走行状態が前記シフトアップしきい値（又はシフトダウンしきい値）を超える（又は下回る）とシフトアップ変速信号（又はシフトダウン変速信号）を出力する、請求項 1 8 に記載の自転車用変速システム。

ム。

【請求項 2 0】

前記変速しきい値記憶手段には、前記光検出手段の検出出力に応じた複数の前記変速テーブルが設けられ、

前記変速信号生成手段は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記複数の変速テーブルのいずれかを選択して前記シフトアップ変速信号又は前記シフトダウン変速信号を出力する、請求項 1 9 に記載の自転車用変速システム。

【請求項 2 1】

前記変速制御装置は、前記光検出手段を検出出力に応じて前記走行状態検出手段の検出タイミングを変更する、請求項 9 から 2 0 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 2 2】

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて特定の変速段に変速しないようにする、請求項 9 から 2 1 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 2 3】

自転車に装着可能であり、前記変速制御装置を手動操作可能な変速操作部をさらに備え、

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記走行状態検出手段の結果に応じた自動変速制御と、前記変速操作部の操作に応じた手動変速制御を切り換える、請求項 9 から 2 2 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 2 4】

前記自転車の変速タイミングを音で報知する変速報知手段をさらに備え、

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記変速報知手段の音を制御する、請求項 9 から 2 3 のいずれかに記載の自転車用変速システム。

【請求項 2 5】

前記変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記変速報知手段の音量、音色及びオンオフのいずれかひとつを制御する、請求項 2 5 に記載の自転車用変速システム。



【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自転車に搭載される表示システム及び変速システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

自転車に搭載される表示システムとして、いわゆるサイクルコンピュータが知られている。サイクルコンピュータは各種の情報を表示する、たとえばLCDからなる表示装置を有している。各種の情報としては、たとえば、自転車の車速、各種の走行距離、ケイデンス（クランク回転数）、変速位置などの走行状態に関する情報に加えて時刻等も表示されるようになっている。

【0003】

また、自転車に搭載される変速システム、とくに自動変速システムは、自転車の車速などの走行状態に応じて変速装置をアップシフト又はダウンシフトするものである。変速システムは、自転車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、変速装置と、変速装置を走行状態に応じて制御する変速制御手段とを有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

自転車に乗って走行する場合、日中と夜間とでは周囲の明るさが異なるため、表示条件や走行条件を異ならせた方が便利な場合がある。たとえば、夜間は周囲が暗いので前照灯をつけて走っても、表示装置が見にくくなったり、走行しづらくなったりする。また、朝と夜とで必要とする情報が異なることがある。しかし、従来はこのような周囲の状況に合わせて表示条件や走行条件を変更するものは僅かであり、たとえば、前照灯のオンオフを照度に応じて変更するものがあるくらいである。このため、周囲の状況に合わせて好適な表示条件や走行条件を提供できないという問題がある。

【0005】

本発明の課題は、自転車用表示システムにおいて、周囲の状況に合わせて各種

の情報を好適な表示条件で表示できるようにすることにある。

本発明の別の課題は、自転車用変速システムにおいて、周囲の状況に合わせて好適な走行条件で変速できるようにすることにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る自転車用表示システムは、自転車に搭載されるシステムであって、光検出手段と、表示装置と、表示制御装置とを備えている。光検出手段は、自転車又は乗り手に装着可能であり、周囲の照度を検出可能な手段である。表示装置は、自転車に装着可能であり、各種の情報を表示する装置である。表示制御装置は、自転車に装着可能であり、光検出手段の出力に応じて表示装置を制御する装置である。

【 0 0 0 7 】

この表示システムでは、光検出手段により自転車の周囲の照度が検出されると、検出された照度に応じて表示装置の表示が制御される。たとえば、バックライトを有している場合には、昼夜に応じてバックライトをオンオフ制御したり色や光量を制御したりする。また、昼夜に応じて表示する情報を切り換えることもできる。ここでは、周囲の照度に応じて表示を制御できるので、周囲の状況に合わせて各種の情報を好適な表示条件で表示できる。

【 0 0 0 8 】

発明 2 に係る自転車用表示システムは、発明 1 に記載の装置において、表示装置は、各種の情報を表示する液晶表示部と、液晶表示部を照明するバックライトとを有し、表示制御装置は、光検出手段の出力に応じて前記バックライトを制御する。この場合には、バックライトを周囲の照度に応じてたとえば、オンオフしたり、色を変えたり、光量を変えたりする制御を行えるので、周囲の状況に合わせて各種の情報が視認しやすくなり、好適な表示条件で各種の情報を表示できる。

【 0 0 0 9 】

発明 3 に係る自転車用表示システムは、発明 2 に記載の装置において、表示制御装置は、光検出手段の出力に応じてバックライトをオンオフ制御する。この場

合には、バックライトを周囲の照度に応じてオンオフ制御するので、簡単な制御で、周囲の状況に合わせて各種の情報をさらに視認しやすく表示できる。

発明 4 に係る自転車用表示システムは、発明 2 に記載の装置において、バックライトは色相、彩度及び明度を変更可能な光源であり表示制御装置は、光検出手段の出力に応じてバックライトの色相、彩度及び明度の少なくともひとつを変更する。この場合には、バックライトのオンオフではなく、色相、彩度及び明度の少なくともひとつを周囲の照度に応じて変更するので、周囲の状況に合わせて各種の情報をさらに視認しやすく表示できる。

#### 【 0 0 1 0 】

発明 5 に係る自転車用表示システムは、発明 1 から 4 のいずれかに記載の装置において、表示制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて表示する情報を切り換える。この場合には、たとえば、通勤に使用する場合、朝を含む昼間は時刻を表示し、夜間は周囲が暗く速度がわかりにくいので速度を表示するなど周囲の照度に応じて表示情報を切り換えできる。このため、周囲の状況に合わせて各種の情報を好適な表示条件で表示できる。

#### 【 0 0 1 1 】

発明 6 に係る自転車用表示システムは、発明 1 から 5 のいずれかに記載のシステムにおいて、自転車に装着可能な電灯をさらに備え、表示制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて電灯を点灯制御する。この場合には、自転車の前照灯や尾灯などの電灯も周囲の照度に応じてオンオフ制御や光量制御等の点灯制御が行われるので、各種の情報をさらに視認しやすくなる。

#### 【 0 0 1 2 】

発明 7 に係る自転車用表示システムは、発明 1 から 6 のいずれかに記載のシステムにおいて、表示装置及び表示制御装置に電力を供給する交流発電装置をさらに備える。この場合には、交流発電装置からの電力により表示装置や表示制御装置が動作するので、電池を使用する場合に比べて電源の交換が不要になる。

発明 8 に係る自転車用表示システムは、発明 7 に記載のシステムにおいて、交流発電装置は、自転車の車輪のハブ軸に設けられている。この場合には、中心に位置するハブ軸に発電装置を設けているので、発生トルクが小さくなり走行抵抗

が小さくなる。このため、発電してもペダリングが重くなりにくい。

【 0 0 1 3 】

発明 9 に係る自転車用変速システムは、自転車に搭載され、ギア比が異なる複数の変速段を有する変速装置を制御するシステムであって、走行状態検出手段と、光検出手段と変速制御装置とを備えている。走行状態検出手段は、自転車の走行状態を検出する手段である。光検出手段は、自転車又は乗り手に装着可能であり、周囲の照度を検出可能な手段である。変速制御装置は、自転車に装着可能であり、走行状態検出手段の検出結果に応じて変速装置を変速制御するとともに、光検出手段の検出出力に応じて変速制御を変更する装置である。

【 0 0 1 4 】

この変速システムでは、走行状態検出手段で検出された走行状態に応じて変速装置が変速制御される。たとえば、走行状態としての車速が所定しきい値以上になるとアップシフトし、所定しきい値以下になるとダウンシフトする。また、光検出手段により自転車の周囲の照度が検出されると、検出された照度に応じて変速装置の制御が変更される。たとえば、夜間はライトをつけて走るため電力の消耗が昼間に比べて激しいため、電力の消費を抑えるため変速の頻度を少なくするなどの制御を変更を行うことができる。また、夜間は自動変速から手動変速に切り換えたり、変速時に鳴らされる報知用のブザーを鳴らないようにしたりするなども考えられる。ここでは、周囲の照度に応じて変速制御を変更できるので、周囲の状況に合わせて好適な走行条件で変速できる。

【 0 0 1 5 】

発明 1 0 に係る自転車用変速システムは、発明 9 に記載のシステムにおいて、走行状態検出手段は、自転車の車速を検出する。この場合には、車速により好適な自動変速制御を行える。

発明 1 1 に係る自転車用変速システムは、発明 9 に記載のシステムにおいて、走行状態検出手段は、自転車のクランクの回転数を検出する。この場合には、クランク回転数が所定範囲になるように自動変速制御できる。

【 0 0 1 6 】

発明 1 2 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 1 1 のいずれかに記載の

システムにおいて、自転車に装着可能な電灯をさらに備え、変速制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて電灯を点灯制御する。この場合には、自転車の前照灯や尾灯などの電灯も周囲の照度に応じてオンオフ制御や光量制御等の点灯制御が行われるので、各種の情報をさらに視認しやすくなる。

## 【 0 0 1 7 】

発明 1 3 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 1 2 のいずれかに記載のシステムにおいて、変速装置及び変速制御装置に電力を供給する交流発電装置をさらに備える。この場合には、交流発電装置からの電力により変速装置や変速制御装置が動作するので、電池を使用する場合に比べて電源の交換が不要になる。

発明 1 4 に係る自転車用変速システムは、発明 1 3 に記載のシステムにおいて、交流発電装置は、自転車の車輪のハブ軸に設けられている。この場合には、中心に位置するハブ軸に発電装置を設けているので、発生トルクが小さくなり走行抵抗が小さくなる。このため、発電してもペダリングが重くなりにくい。

## 【 0 0 1 8 】

発明 1 5 に係る自転車用変速システムは、発明 1 4 に記載の装置において、走行状態検出手段は、交流発電装置からの交流信号により走行状態を検出する。この場合には、交流発電装置からの信号により走行状態を検出できるので、走行状態の検出に用いるセンサが不要になる。

発明 1 6 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 1 5 のいずれかに記載のシステムにおいて、変速制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて変速タイミングを変更する。この場合には、たとえば、昼間より夜間の変速タイミングを高速側にシフトすることにより、夜間では変速が起こりにくくなり、電力の消費を抑えることができるとともに、夜間での速度の上昇も抑えることができる。

## 【 0 0 1 9 】

発明 1 7 に係る自転車用変速システムは、発明 1 6 に記載のシステムにおいて、変速制御装置は、光検出手段を検出出力に応じてアップシフトとダウンシフトとで変速タイミングをそれぞれ変更する。この場合には、たとえば、夜間の場合に昼間より変速段間のしきい値の幅を大きくすることにより無駄な変速を抑えることができる。

## 【 0 0 2 0 】

発明 1 8 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 1 7 のいずれかに記載の装置において、変速制御装置は、走行状態検出手段の検出結果に応じて複数段のいずれかに変速するための変速信号を生成する変速信号生成手段を有し、生成された変速信号により変速装置に制御信号を出力する。この場合には、走行状態に応じた変速信号に基づき変速装置が確実に制御される。

## 【 0 0 2 1 】

発明 1 9 に係る自転車用変速システムは、発明 1 8 に記載の装置において、変速信号生成手段は、各変速段に応じたシフトアップしきい値及びシフトダウンしきい値が記述された変速テーブルを格納した変速しきい値記憶手段を有し、走行状態検出手段で検出された走行状態がシフトアップしきい値（又はシフトダウンしきい値）を超える（又は下回る）とシフトアップ変速信号（又はシフトダウン変速信号）を出力する。この場合には、アップシフトとダウンシフトとで異なるしきい値を用いてシフトアップ又はシフトダウン変速信号を出力しているので、しきい値近傍での変速を繰り返すチャタリングが生じにくくなる。

## 【 0 0 2 2 】

発明 2 0 に係る自転車用変速システムは、発明 1 9 に記載の装置において、変速しきい値記憶手段には、光検出手段の検出出力に応じた複数の変速テーブルが設けられ、変速信号生成手段は、光検出手段の検出出力に応じて複数の変速テーブルのいずれかを選択してシフトアップ変速信号又はシフトダウン変速信号を出力する。この場合には、光検出結果に応じて複数の変速テーブルのうちのひとつを選択して変速信号を出力するようにしているので、光検出出力に応じた変速信号を簡単な制御で容易に出力できる。

## 【 0 0 2 3 】

発明 2 1 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 2 0 のいずれかに記載の装置において、変速制御装置は、光検出手段を検出出力に応じて走行状態検出手段の検出タイミングを変更する。この場合には、夜間は昼間に比べて走行状態の検出タイミングの間隔を長くすることで、変速が生じにくくなり、夜間の電力消費を抑えることができる。

## 【 0 0 2 4 】

発明 2 2 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 2 1 のいずれかに記載のシステムにおいて、変速制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて特定の変速段に変速しないようにする。この場合には、夜間には最高速段への変速を行わないようにして変速を起こりにくくして夜間の電力消費を抑えるようにできる。また、最高速側の変速段に変速しないようにすると速度も抑えることができる。

## 【 0 0 2 5 】

発明 2 3 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 2 2 のいずれかに記載のシステムにおいて、自転車に装着可能であり、変速制御装置を手動操作可能な変速操作部をさらに備え、変速制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて走行状態検出手段の結果に応じた自動変速制御と、変速操作部の操作に応じた手動変速制御を切り換える。この場合には、夜間は自動変速できないようにすることにより、変速頻度が減少して夜間の電力消費を抑えることができる。

## 【 0 0 2 6 】

発明 2 4 に係る自転車用変速システムは、発明 9 から 2 3 のいずれかに記載の装置において、自転車の変速タイミングを音で報知する変速報知手段をさらに備え、変速制御装置は、光検出手段の検出出力に応じて変速報知手段の音を制御する。この場合には、報知音を制御することにより、昼間に比べて静かな夜間の平穩を保つことができる。

## 【 0 0 2 7 】

発明 2 5 に係る自転車用変速システムは、発明 2 5 に係るシステムにおいて、変速制御装置は、前記光検出手段の検出出力に応じて前記変速報知手段の音量、音色及びオンオフのいずれかひとつを制御する。この場合には、報知音の音量、音色及びオンオフのいずれかひとつを制御することによりより確実に夜間の平穩を保つことができる。

## 【 0 0 2 8 】

## 【発明の実施の形態】

## 〔構成〕

図 1 において、本発明の一実施形態を採用した自転車は軽快車であり、ダブル

ループ形のフレーム体 2 とフロントフォーク 3 とを有するフレーム 1 と、ハンドル部 4 と、駆動部 5 と、ブレーキ付きのダイナモハブ 8 が装着された前輪 6 と、内装変速ハブ 1 0 が装着された後輪 7 と、内装変速ハブ 1 0 を手元で操作するための変速操作部 2 0 と、変速操作部 2 0 の操作に応じて内装変速ハブ 1 0 を変速制御する変速制御ユニット 1 2 とを備えている。

## 【 0 0 2 9 】

フレーム 1 のフレーム体 2 は、パイプを溶接して製作されたものである。フレーム体 2 には、サドル 1 1 や駆動部 5 を含む各部が取り付けられている。フロントフォーク 3 は、フレーム体 2 の前部に斜めに傾いた軸回りに揺動自在に装着されている。

ハンドル部 4 は、フロントフォーク 3 の上部に固定されたハンドルステム 1 4 と、ハンドルステム 1 4 に固定されたハンドルバー 1 5 とを有している。ハンドルバー 1 5 の両端にはブレーキレバー 1 6 とグリップ 1 7 とが装着されている。右側のブレーキレバー 1 6 には変速操作部 2 0 が一体で形成されている。

## 【 0 0 3 0 】

駆動部 5 は、フレーム体 2 の下部（ハンガー部）に設けられたギアクランク 3 7 と、ギアクランク 3 7 に掛け渡されたチェーン 3 8 と、内装変速ハブ 1 0 とを有している。内装変速ハブ 1 0 は、低速段（1 速）、中速段（2 速）、高速段（3 速）の 3 つの変速段を有する 3 段変速の内装変速ハブであり、変速制御ユニット 1 2 に設けられたモータユニット 2 9（図 6）により 3 つの変速位置を取り得る。

## 【 0 0 3 1 】

フロントフォーク 3 の先端に固定された前輪 6 のダイナモハブ 8 は、ローラ形の前ブレーキを装着可能なハブであり、内部に前輪 6 の回転により発電する交流発電機 1 9（図 6）を有している。

変速制御ユニット 1 2 は、図 2 に示すように、ダイナモハブ 8 内の交流発電機 1 9 に電気配線 4 0 を介して電氣的に接続されている。また、変速制御ユニット 1 2 は、変速操作部 2 0 にも電気配線 4 1 を介して電氣的に接続されている。さらに変速制御ユニット 1 2 は、変速ケーブル 4 2 を介して内装変速ハブ 1 0 に機



械的に連結されている。変速制御ユニット 1 2 は、図 3 及び図 4 に示すように、フロントフォーク 3 の途中のランプスティ 3 a に装着されたランプケース 1 3 と、ランプケース 1 3 に収納されたモータユニット 2 9 及び回路ユニット 3 0 とを有している。

#### 【 0 0 3 2 】

モータユニット 2 9 は、図 3 及び図 4 に示すように、変速モータ 4 5 と、変速モータ 4 5 により 3 つの変速位置に移動するケーブル動作部 4 6 と、ケーブル動作部 4 6 の変速位置を検出する動作位置センサ 4 7 (図 6) とを有している。このケーブル動作部 4 6 に変速ケーブル 4 2 の一端が連結されている。

回路ユニット 3 0 は、図 6 に示すように、CPU, RAM, ROM, I/O インターフェースからなるマイクロコンピュータを含む変速制御部 2 5 を備えている。なお、図中太線はたとえば 1 A 程度の電流線を、実線は 5 m A 程度の電流線をそれぞれ示し、破線は信号線を示している。

#### 【 0 0 3 3 】

変速制御部 2 5 は、変速操作部 2 0 の操作に応じて内装変速ハブ 1 0 を速度に応じて自動変速制御するとともに、変速操作部 2 0 に設けられた液晶表示装置 2 4 の表示制御を行う。この変速制御及び表示制御では、周囲の状況が所定の明るさ(照度)以下になると異なる制御を行う。また、ランプケース 1 3 に一体で装着されたランプ 1 8 を周囲の状況が所定の明るさ(照度)以下になると点灯し、所定の明るさを超えると消灯するランプ制御を行う。変速制御部 2 5 には、変速時に使用する変速しきい値を記憶するしきい値メモリ 2 5 a が設けられている。変速制御部 2 5 には、変速操作部 2 0 に設けられた操作ダイヤル 2 3 及び操作ボタン 2 1, 2 2 を含む操作スイッチ 2 6 と、液晶表示装置 2 4 と、ランプ 1 8 や内装変速ハブ 1 0 や液晶表示装置 2 4 を制御するための光検出手段としての光センサ 3 6 と、交流発電機 1 9 からの出力により速度信号を生成するためのダイナモ波形成回路 3 4 とが接続されている。また、変速制御部 2 5 には、充電制御回路 3 3 と蓄電素子 3 2 とオートライト回路 3 5 とが省電力回路 3 1 を介して接続されている。さらに、モータドライバ 2 8 とモータユニット 2 9 の動作位置センサ 4 7 と他の入出力部とが接続されている。

## 【 0 0 3 4 】

変速操作部 2 0 は、図 5 に示すように、下部に左右に並べて配置された 2 つの操作ボタン 2 1、2 2 と、操作ボタン 2 1、2 2 の上方に配置された操作ダイヤル 2 3 と、操作ダイヤル 2 3 の左方に配置された液晶表示装置 2 4 とを有している。

操作ボタン 2 1、2 2 は、三角形の押しボタンである。左側の操作ボタン 2 1 は低速段から中速段、中速段から高速段への手動変速を行うためのボタンであり、右側の操作ボタン 2 2 は高速段から中速段、中速段から低速段への手動変速を行うためのボタンである。操作ダイヤル 2 3 は、自動変速 1 (A 1) モードから自動変速 3 (A 3) モードまでの 3 つの自動変速モードと手動 (M) モードとを切り換えるためのダイヤルであり、パーキング (P) モードを含めて 5 つの停止位置 P、M、A 1 ~ A 3 を有している。ここで自動変速 1 モードから自動変速 3 モードまでの 3 つの自動変速モードは、交流発電機 1 9 からからの車速信号により内装変速ハブ 1 0 を自動変速するモードであり、手動変速モードは、操作ボタン 2 1、2 2 の操作により内装変速ハブ 1 0 を変速するモードである。パーキングモードは内装変速ハブ 1 0 をロックするモードである。

なお、3 つの自動変速 1 ~ 3 モードでは、アップシフト（低速側から高速側への変速）及びダウンシフト（高速側から低速側への変速）とにおいて、変速タイミング、具体的には変速時の速度を変えて自動変速する。このときの変速しきい値は、変速制御部 2 5 内のしきい値メモリ 2 5 a に変速モード毎にテーブルとして記憶されている。変速しきい値の一例を図 7 に示す。ここでは、A 1 モードから A 3 モードにいくに従いアップ及びダウンシフトの変速タイミングが徐々に早くなる。すなわち、A 1 モードでは、最も高速で変速し A 3 モードでは最も低速で変速する。通常は A 2 モードで変速させるのが好ましい。また、各変速段間のしきい値の幅（差）は A 1 モードから A 3 モードにいくに従い小さくなっている。上り坂ではその斜度に応じてモードを選べばよい。また、所定の明るさ（たとえば 1 5 ルクス）以下になると、どの変速モードを選択した状態であっても A 1 モード、つまり最も高速で変速するモードに設定されるとともに、所定の明るさ（たとえば 2 0 ルクス）以上になると設定されたもとの変速モードに戻る。これ

により電力消費が多い夜間での変速頻度を減らして電力の消耗を抑えることができる。また、高速で走行しにくくして速度を抑えることができる。

## 【 0 0 3 5 】

液晶表示装置 2 4 は、速度や変速段などを表示可能な液晶表示部 2 4 a と、液晶表示部を正面するバックライト 2 4 b とを有している。液晶表示部 2 4 a には、現在の走行速度も表示されるとともに、操作された変速段が表示される。バックライト 2 4 b は、たとえば 7 色の色で照明可能な L E D を用いたものである。バックライト 2 4 b は、所定の明るさ（たとえば 1 5 ルクス）以下になるとオンするとともに、所定の明るさ（たとえば 2 0 ルクス）以上になるとオフする。

## 【 0 0 3 6 】

省電力回路 3 1 は、自転車が停止しているときの電力消費を抑えるために設けられたものである。省電力回路 3 1 には、蓄電素子 3 2 で蓄えられた電力が供給される。省電力回路 3 1 は、変速制御部 2 5、モータドライバ 2 8、充電制御回路 3 3 及びオートライト回路 3 5 に接続され、それらに蓄電素子 3 2 で蓄えられた動作の電力を供給するとともに、自転車停止時にそれらへの電力の供給を遮断する。省電力回路 3 1 には、交流発電機 1 9 からの信号が入力されており、この信号により自転車が停止しているか否かを判断する。このような省電力回路 3 1 を設けることにより蓄電素子 3 2 に蓄えられた電力の無駄な消耗を抑えることができる。

## 【 0 0 3 7 】

蓄電素子 3 2 は、たとえば大容量コンデンサからなり、交流発電機 1 9 から出力され、充電制御回路 3 3 で整流された直流電力を蓄える。蓄電素子 3 2 で蓄えられた 1 m A の電流は省電力回路 3 1 を介して変速制御部 2 5、モータドライバ 2 8、充電制御回路 3 3 及びオートライト回路 3 5 に供給される。モータドライバ 2 8 には蓄電素子 3 2 で蓄えられた 1 A の電流も直接供給される。なお、蓄電素子 3 2 をコンデンサに代えてニッケル・カドニウム電池やリチウムイオン電池やニッケル水素電池などの二次電池で構成してもよい。

## 【 0 0 3 8 】

モータドライバ 2 8 は、変速モータ 4 5 を位置決め制御する。モータドライバ

28は、省電力回路31から供給された1mAの電流で動作し、蓄電素子32から供給された1Aの電流を位置決め用に制御して変速モータ45に供給する。

充電制御回路33はたとえば半波整流回路で構成され、交流発電機19から出力された交流電流をたとえば1Aと5mAの直流電流に整流する。

#### 【0039】

ダイナモ波形成回路34は、交流発電機19から出力された交流電流から速度信号を生成する。すなわちサインカーブの交流信号をたとえば半周期分抽出し、それをシュミット回路等の適宜の波形成回路を通し、速度に応じたパルス信号を生成する。

オートライト回路35は、光センサ36からの検出出力より変速制御部25から出力されるオンオフ信号により動作し、交流発電機19から出力された1Aの電流をランプ18に供給・遮断する。これにより照度が所定以下になるとランプ18が自動的に点灯し、所定の照度を超えると消灯する。

#### 【0040】

このように構成された変速制御ユニット12では、変速操作部20で選択された自動変速モード又は手動変速モードで内装変速ハブ10が変速制御される。具体的には、たとえば自動変速モードのA2モードが選択されると、図7に示すように、車速が12.7km/hになると、1速から2速に上り変速される。さらに17.1km/hになると3速に上り変速される。一方、その後車速が15.6km/hに下がると2速に下り変速され、さらに11.5km/hを下がると1速に下り変速される。ここでは、変速時のチャタリングを防止するために上り変速のタイミングと下り変速のタイミングとを下り側を低くしている、このような変速時に、交流発電機19からの交流信号により車速を検出しているので、車速を車輪1回転当たり細かく得ることができ、従来のものより実際の車速の変化にリアルタイムに追随して変速がなされる。

#### 【0041】

一方、車輪が回転すると、省電力回路31がそのことを検出して変速制御部25や充電制御回路33等に制御動作の電力を供給する。この結果、変速制御部25が動作を開始し、液晶表示装置24やモータドライバ28やオートライト回

路 3 5 や充電制御回路 3 3 が制御される。そして、交流発電機 1 9 からの電力が蓄電素子 3 2 に充電される。また、ダイナモ波形成回路 3 4 から車速信号が変速制御部 2 5 に与えられる。車輪が停止すると省電力回路 3 1 がそれを検出して制御用の電力の供給を遮断する。これにより、停止時に無駄な電力を消費しなくなる。このため、停止時に蓄電素子 3 2 が消耗しなくなる。

#### 【 0 0 4 2 】

ここでは、蓄電素子 3 2 を設けて交流発電機 1 9 からの電力を蓄え、その電力により変速制御部 2 5 を含む各部を動作させているので、電池の交換や充電作業が不要になる。また、電池残量の管理や予備の電池を持ち歩く必要がなくなり、電源に関わる煩わしい作業を行うことなく自動変速を行えるようになる。

しかも、交流発電機 1 9 から出力された交流信号に基づき車速を検出し、その検出された車速により変速制御している。交流発電機は一般に複数の磁極を有しているので、交流発電機からはこの磁極数と車速とに関連する周波数からなる交流信号が出力される。このため、通常自転車で用いられるような、たとえば車輪に付けた磁石を検出する速度センサから得られる速度信号に比べて 1 回転当たり多くのパルス信号を交流信号から得ることができる。したがって車速を 1 回転の間に細かく検出することができ、リアルタイムで高精度の変速制御を行える。また、交流発電機 1 9 からの交流信号に基づき制御しているので、従来のように車輪の近くに変速制御ユニット 1 2 を配置する必要がなくなり、変速制御ユニット 1 2 の装着位置が制限されない。

#### 【 0 0 4 3 】

また、従来、昼間は使用していなかった交流発電機 1 9 の電力を変速制御ユニット 1 2 で有効に利用できるようになる。

さらに、光センサ 3 6 からの検出出力によりバックライト 2 4 b のオンオフ及び変速モードを高速モードへの固定・解除を行っているので、周囲の状況に応じた好適な走行条件・表示条件で変速及び表示制御できる。

#### 【 0 0 4 4 】

つぎに、変速制御部 2 5 の制御動作について図 8 ～図 1 2 に示す制御フローチャートに基づいて説明する。

電源が投入されると、図 8 のステップ S 1 で初期設定を行う。ここでは、速度算出用の周長データが、たとえば 26 インチ径にセットされ、変速段が 2 速（V 2）にセットされ、さらに各種のフラグがリセットされる。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 ～ステップ S 7 では、ナイトフラグ N F のオンオフ処理を行う。ナイトフラグ N F は昼夜の別を識別するためのフラグであり、周囲の照度 I L が 15 ルクス以下になるとオンし、オンしてから 20 ルクス以上になるとオフする。具体的には、ステップ S 2 で光センサ 36 から照度 I L を取り込む。ステップ S 3 では、すでにナイトフラグ N F がオンしている（= 1）か否かを判断する。ナイトフラグ N F がオンしていない場合は、ステップ S 4 に移行し、照度 I L が 15 ルクス以下か否かを判断する。15 ルクス以下の場合にはステップ S 5 に移行してナイトフラグ N F をオンする。15 ルクスを超える場合はこの処理をスキップしてステップ S 8 に移行する。

## 【 0 0 4 6 】

ナイトフラグ N F がすでにオンしている場合には、ステップ S 3 からステップ S 6 に移行する。ステップ S 6 では、照度 I L が 20 ルクス以上か否かを判断する。照度 I L が 20 ルクス以上の場合にはステップ S 7 に移行してナイトフラグ N F をオフする。照度 I L が 20 未満の場合にはステップ S 7 をスキップしてステップ S 8 に移行する。

## 【 0 0 4 7 】

ステップ S 8 では、図 9 に示す表示処理を行う。ステップ S 9 では、操作ダイヤル 23 がパーキング（P）モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 10 では、操作ダイヤル 23 が自動変速 1（A 1）モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 11 では、操作ダイヤル 23 が自動変速 2（A 2）モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 12 では、操作ダイヤル 23 が自動変速 3（A 3）モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 13 では、操作ダイヤル 23 が手動変速（M）モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 14 では、タイヤ径入力等の他の処理が選択されたか否かを判断する。

## 【 0 0 4 8 】

操作ダイヤル 2 3 が P 位置に回されパーキング (P) モードにセットされた場合には、ステップ S 9 からステップ S 1 5 に移行する。ステップ S 1 0 では、パーキング (P) 処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が A 1 位置に回され自動変速 1 モードがセットされた場合には、ステップ S 1 0 からステップ S 1 6 に移行する。ステップ S 1 6 では、図 1 0 に示す自動変速 1 (A 1) 処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が A 2 位置に回され自動変速 2 モードがセットされた場合には、ステップ S 1 1 からステップ S 1 7 に移行する。ステップ S 1 7 では、図 1 1 に示す自動変速 2 (A 2) 処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が A 3 位置に回され自動変速 3 モードがセットされた場合には、ステップ S 1 2 からステップ S 1 8 に移行する。ステップ S 1 8 では、自動変速 2 (A 2) 処理と同様な自動変速 3 (A 3) 処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が M 位置に回され手動変速モードがセットされた場合には、ステップ S 1 3 からステップ S 1 9 に移行する。ステップ S 1 9 では、図 1 2 に示す手動変速 (M) 処理を実行する。他の処理が選択された場合にはステップ S 1 4 からステップ S 2 0 に移行し、選択された処理を実行する。

## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 8 の表示処理では、図 9 のステップ S 2 1 で、ナイトフラグ N F がオン (= 1) しているか否かを判断する。ナイトフラグ N F がオンしている、つまり夜間のときには、ステップ S 2 2 に移行しバックライト 2 4 b やランプ 1 8 が点灯しているか否かを判断する。点灯していると判断するとステップ S 2 3 に移行し、種々の表示処理を行いメインルーチンに戻る。点灯していないと判断するとステップ S 2 8, S 2 9 に移行し、バックライト 2 4 b 及びランプ 1 8 を点灯し、ステップ S 2 3 に移行する。

## 【 0 0 5 0 】

ナイトフラグ N F がオフしている、つまり昼間のときには、ステップ S 2 1 からステップ S 2 5 に移行する。ステップ S 2 5 では、バックライト 2 4 b やランプ 1 8 が消灯しているか否かを判断する。消灯している場合はステップ S 2 3 に移行する。消灯していない場合には、ステップ S 2 6, S 2 7 に移行し、バック

ライト 2 4 b 及びランプ 1 8 を消灯し、ステップ S 2 3 に移行する。

【 0 0 5 1 】

ここでは、バックライト 2 4 b やランプ 1 8 を周囲の照度に応じてたとえば、オンオフするので、周囲の状況に合わせて各種の情報が視認しやすくなり、液晶表示部 2 4 a に好適な表示条件で各種の情報を表示できる。

ステップ S 1 5 のパーキング ( P ) 処理では、内装変速ハブ 1 0 をロック状態にしたり、内装変速ハブ 1 0 のロック状態を解除するための暗証を登録する暗証登録処理やロック状態を解除するための暗証入力処理及び照合を行う暗証照合処理などの処理を操作ボタン 2 1 , 2 2 の操作に応じて実行したりする。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 6 の自動変速 1 ( A 1 ) 処理では、車速 S に応じた変速段に動作位置 V P をセットする。そして、それから外れている場合には、1 段ずつ近づく方向に変速する。ここでは、図 1 0 のステップ S 3 1 で、動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P を取り込む。ステップ S 3 2 では、交流発電機 1 9 からの速度信号により自転車の現在の車速 S を取り込む。ステップ S 3 3 では、取り込んだ現在の車速 S が図 7 に示したような動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P に応じた上りしきい値 U ( V P ) を超えているか否かを判断する。ステップ S 3 4 では、取り込んだ現在の車速 S が動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P に応じた下りしきい値 D ( V P ) より下がっているか否かを判断する。

【 0 0 5 3 】

現在の車速 S が図 7 に示した現在の変速段に応じた上りしきい値 U ( V P ) を超えた場合にはステップ S 3 3 からステップ S 3 5 に移行する。たとえば、変速段が 2 速のとき ( V P = 2 ) 、車速 S が 2 2 . 6 k m / h より速くなるとこの判断が「 Y e s 」となる。ステップ S 3 5 では、変速段が 3 速か否かを判断する。3 速のときはそれ以上シフトアップできないので、何も処理せずにステップ S 3 4 に移行する。3 速未満のときには、ステップ S 3 6 に移行し、変速段を 1 段シフトアップするために動作位置 V P を 1 つ上げてステップ S 3 4 に移行する。これにより、変速モータ 4 5 が動作して内装変速ハブ 1 0 が 1 段シフトアップする。



## 【 0 0 5 4 】

現在の車速  $S$  が、図 7 に示した現在の変速段に応じた下りしきい値  $D$  ( $VP$ ) より下がっている場合にはステップ  $S 3 4$  からステップ  $S 3 7$  に移行する。たとえば、変速段が 2 速のとき ( $VP = 2$ )、車速  $S$  が  $15.2 \text{ km/h}$  より遅くなるとこの判断が「Yes」となる。ステップ  $S 3 7$  では、変速段が 1 速か否かを判断する。1 速のときは何も処理せずにメインルーチンに移行する。2 速以上のときには、ステップ  $S 3 8$  に移行し、変速段を 1 段シフトダウンするために動作位置  $VP$  を 1 つ下げてメインルーチンに戻る。これにより、変速モータ 4 5 が動作して内装変速ハブ 1 0 が 1 段シフトダウンする。

## 【 0 0 5 5 】

ステップ  $S 1 7$  の自動変速 2 ( $A 2$ ) 処理でも、車速  $S$  に応じた変速段に動作位置  $VP$  をセットする。そして、それから外れている場合には、1 段ずつ近づく方向に変速する。ここでは、図 1 1 のステップ  $S 4 1$  で、ナイトフラグ  $NF$  がオンしているか否かを判断する。ナイトフラグ  $NF$  がオンしている場合には、図 8 のステップ  $S 1 6$  に移行し自動変速 1 ( $A 1$ ) 処理を実行する。すなわち、夜間では自動変速の場合、どの変速モードであっても自動変速 1 処理が実行される。これにより、変速頻度が少なくなりランプ 1 8 を点灯した状態で消耗が激しい夜の電力の消費を抑えることができる。

## 【 0 0 5 6 】

ナイトフラグ  $NF$  がオンしていない場合には、ステップ  $S 4 2$  に移行する。ステップ  $S 4 2$  ～ステップ  $S 4 9$  の処理は、図 1 0 に示した自動変速 1 ( $A 1$ ) 処理のステップ  $S 3 3$  からステップ  $S 3 8$  と同様であるので説明を省略する。また、ステップ  $S 1 8$  の自動変速 3 ( $A 3$ ) 処理は、自動変速 2 ( $A 2$ ) 処理としきい値が異なるだけで処理内容は同じであるのでこれも説明を省略する。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ  $S 1 9$  の手動変速 ( $M$ ) 処理では、操作ボタン 2 1, 2 2 の操作により 1 段ずつ変速する。図 1 2 のステップ  $S 5 1$  で、動作位置センサ 2 6 の動作位置  $VP$  を取り込む。ステップ  $S 5 2$  では、操作ボタン 2 1 が操作されたか否かを判断する。ステップ  $S 5 3$  では、操作ボタン 2 2 が操作されたか否かを判断する。

。操作ボタン 2 1 が操作されるとステップ S 5 2 からステップ S 5 4 に移行する。ステップ S 5 4 では、現在の動作位置 V P により 3 速か否かを判断する。現在の変速段が 3 速ではない場合にはステップ S 5 5 に移行し、動作位置 V P を 1 つだけ高速段側に移行して 1 段シフトアップする。現在の変速段が 3 速の場合にはこの処理をスキップする。

#### 【 0 0 5 8 】

操作ボタン 2 2 が操作されるとステップ S 5 3 からステップ S 5 6 に移行する。ステップ S 5 6 では、現在の動作位置 V P により 1 速か否かを判断する。現在の変速段が 1 速ではない場合にはステップ S 5 7 に移行し、動作位置 V P を 1 つだけ低速段側に移行して 1 段シフトダウンする。現在の変速段が 1 速の場合にはこの処理をスキップする。

#### 【 0 0 5 9 】

このように、本実施形態では、昼夜に応じてバックライト 2 4 b のオンオフを制御するとともに、自動変速時の変速動作を変更しているので、周囲の状況に合わせて各種の情報を好適な表示条件で表示できるとともに、好適な走行条件で変速できる。

#### 〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では内装変速ハブを変速制御しているが制御対象の変速装置は内装式に限定されず外装式でもよい。外装式の場合、リアディレーラに限定されずフロントディレーラを制御してもよい。また、モータユニットを二つ設けて両方を制御してもよい。また、表示装置を変速制御部で制御したが、別に表示専用の制御部を設けてもよい。さらに、発電ハブからの信号により車速を検出したが、リム又はタイヤに接触する発電装置からの信号で検出してもよく、別に設けられた車速検出用のセンサからの信号により検出してもよい。

#### 【 0 0 6 0 】

(b) 前記実施形態では、上りしきい値 U (V P) を超えるとただちに上り変速しているが、上りしきい値 U (V P) を超えた後所定時間 T 1 又は T 2 を待って再度上りしきい値 U (V P) を超えたか否かを判断して変速動作を行ってもよい。この場合の自動変速 1 (A 1) 処理の一例を図 1 3 に示す。この場合には、

速度信号を頻繁に検出しても変速が頻繁に行われなくなり、ライダーの意に反した変速動作が少なくなる。

#### 【 0 0 6 1 】

図 1 3 のステップ S 6 1 では、動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P を取り込む。ステップ S 6 2 では、交流発電機 1 9 からの速度信号により自転車の現在の車速 S を取り込む。ステップ S 6 3 では、取り込んだ現在の車速 S が図 7 に示したような動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P に応じた上りしきい値 U ( V P ) を超えているか否かを判断する。ステップ S 6 4 では、取り込んだ現在の車速 S が動作位置センサ 2 6 の動作位置 V P に応じた下りしきい値 D ( V P ) よりさがっているか否かを判断する。

#### 【 0 0 6 2 】

現在の車速 S が図 7 に示した現在の変速段に応じた上りしきい値 U ( V P ) を超えた場合にはステップ S 6 3 からステップ S 6 5 に移行する。たとえば、変速段が 2 速のとき ( V P = 2 ) 、車速 S が 2 2 . 6 k m / h より速くなるとこの判断が「 Y e s 」となる。ステップ S 6 5 では、ナイトフラグ N F がオン ( = 1 ) しているか否かを判断する。ナイトフラグ N F がオンしていない場合は、ステップ S 6 6 に移行し、待ち時間 T を所定時間 T 1 にセットする。ナイトフラグがオンしている場合には、ステップ S 6 7 に移行して待ち時間 T を所定時間 T 1 より長い時間 T 2 にセットする。そしてステップ S 6 8 に移行する。

#### 【 0 0 6 3 】

ステップ S 6 8 では、ステップ S 9 3 での判断結果から町時間 T 経過したか否かを判断する。所定時間 T 経過していない場合にはステップ S 7 1 に移行し、車速 S を再度読み込む。ステップ S 7 2 では、再度取り込んだ現在の車速 S が現在の變速段の上りしきい値 U ( V P ) を超えているか否かを判断する。上りしきい値 U ( V P ) を車速 S が超えていない場合には、何も処理せずにステップ S 6 4 に移行する。車速 S が上りしきい値 U ( V P ) を超えている場合には、ステップ S 6 8 に戻る。そして、ステップ S 6 8 での判断結果から待ち時間 T 経過しているか否かを再度判断する。

#### 【 0 0 6 4 】

待ち時間T経過したと判断すると、ステップS 6 8からステップS 6 9に移行する。ステップS 6 9では、変速段が3速か否かを判断する。3速のときはそれ以上シフトアップできないので、やはり何も処理せずにステップS 6 4に移行する。3速未満のときには、ステップS 7 0に移行し、変速段を1段シフトアップするために動作位置VPを1つ上げてステップS 6 4に移行する。これにより、変速モータ4 5が動作して内装変速ハブ1 0が1段シフトアップする。

#### 【0 0 6 5】

このように、昼夜の別により変速タイミング設定する待ち時間Tの設定値を変更し、夜間の所定時間T 2を昼間の所定時間T 1より長くすることにより、やはり変速頻度を減らして電力消費を抑えることができる。

(c) 自動変速の場合、夜間になると特定の変速段に変速しないようにしてもよい。たとえば、3速に入らずに1速と2速だけにしか変速できないようにしてもよい。この場合、図1 4に示すように、ステップS 8 5でナイトフラグNFがオンしているか否かを判断する。そして、ナイトフラグNFがオンしている場合に、ステップS 8 6に移行して変速段VPが2速以上か否かを判断し、2速以上の場合にステップS 8 4に移行して何も処理をしないようにすればよい。その他の処理は図1 0に示す自動変速1 (A 1) 処理と同様ため、説明を省略する。

#### 【0 0 6 6】

(d) 夜間になると、自動変速モードを選択しても手動変速モードしか実行できないようにしてもよい。この場合には、各変速モードA 1～A 3で図1 1のステップS 4 1でナイトフラグNFがオンしている場合に、図8のステップS 1 9の手動変速処理にジャンプするようにすればよい。

(e) 前記実施形態では、昼夜の別によりバックライト2 4 bをオンオフするように制御したが、昼夜の別によりバックライト2 4 bの色相、彩度及び明度の少なくともひとつを変更する用にしてもよい。また、昼夜の別により表示内容を切り換えてもよい。たとえば、昼間には時刻を表示し、夜間には速度を表示するようにしてもよい。この場合、図9の表示処理のステップS 2 7及びステップS 3 0で色相、彩度及び明度の少なくともひとつ若しくは時刻又は速度を変更すればよい。

【 0 0 6 7 】

(f) 前記実施形態では、変速用のモータユニットを変速制御ユニット内に設けたが、変速用のモータや動作位置センサ等のモータユニットを内装変速ハブ10側に設けてもよい。この場合、変速制御ユニットと内装変速ハブ10とを変速ケーブルではなく電気配線で結ぶだけでよい。

(g) 前記実施形態では、走行状態として車速を検出したが、走行状態としてクランク回転数を検出するようにしてもよい。この場合、クランク回転数直接検出してもよく、車速と変速段から逆算してクランク回転数を検出してもよい。

【 0 0 6 8 】

(h) 変速時に報知音を鳴らすように構成した場合には、夜間の場合には、報知音をオフしたり音量を絞ったり昼間と異なる音色にしたりしてもよい。この場合には、各変速処理（たとえば図10のステップS35，ステップS37）で報知音を鳴らすように構成するとともに、報知音のオンオフ、音量、音色のいずれかを昼夜の別で変更するように制御すればよい。

【 0 0 6 9 】

(I) 前記実施形態では、光センサを自転車に装着したが、乗り手に装着し、たとえば無線通信などの通信手段で照度データを変速制御部に送信するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本発明に係る自転車用表示システムによれば、周囲の照度に応じて表示を制御できるので、周囲の状況に合わせて各種の情報を好適な表示条件で表示できる。

本発明に係る自転車用変速システムによれば、周囲の照度に応じて変速制御を変更できるので、周囲の状況に合わせて好適な走行条件で変速できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を採用した自転車の側面図。

【図2】

内装変速ハブと変速制御ユニットとダイナモハブとの接続関係を示す模式図。

【図 3】

変速制御ユニットの側面断面図。

【図 4】

変速制御ユニットの平面断面図。

【図 5】

変速操作部の斜視図。

【図 6】

変速制御ユニットの構成を示すブロック図。

【図 7】

各自動変速モード毎の変速タイミングを示すテーブル

【図 8】

変速制御部のメインルーチンの制御フローチャート。

【図 9】

表示処理の制御フローチャート。

【図 1 0】

自動変速 1（A 1）処理の制御フローチャート。

【図 1 1】

自動変速 2（A 2）処理の制御フローチャート。

【図 1 2】

手動変速（M）処理の制御フローチャート。

【図 1 3】

他の実施形態の図 1 0 に相当するフローチャート。

【図 1 4】

他の実施形態の図 1 0 に相当するフローチャート。

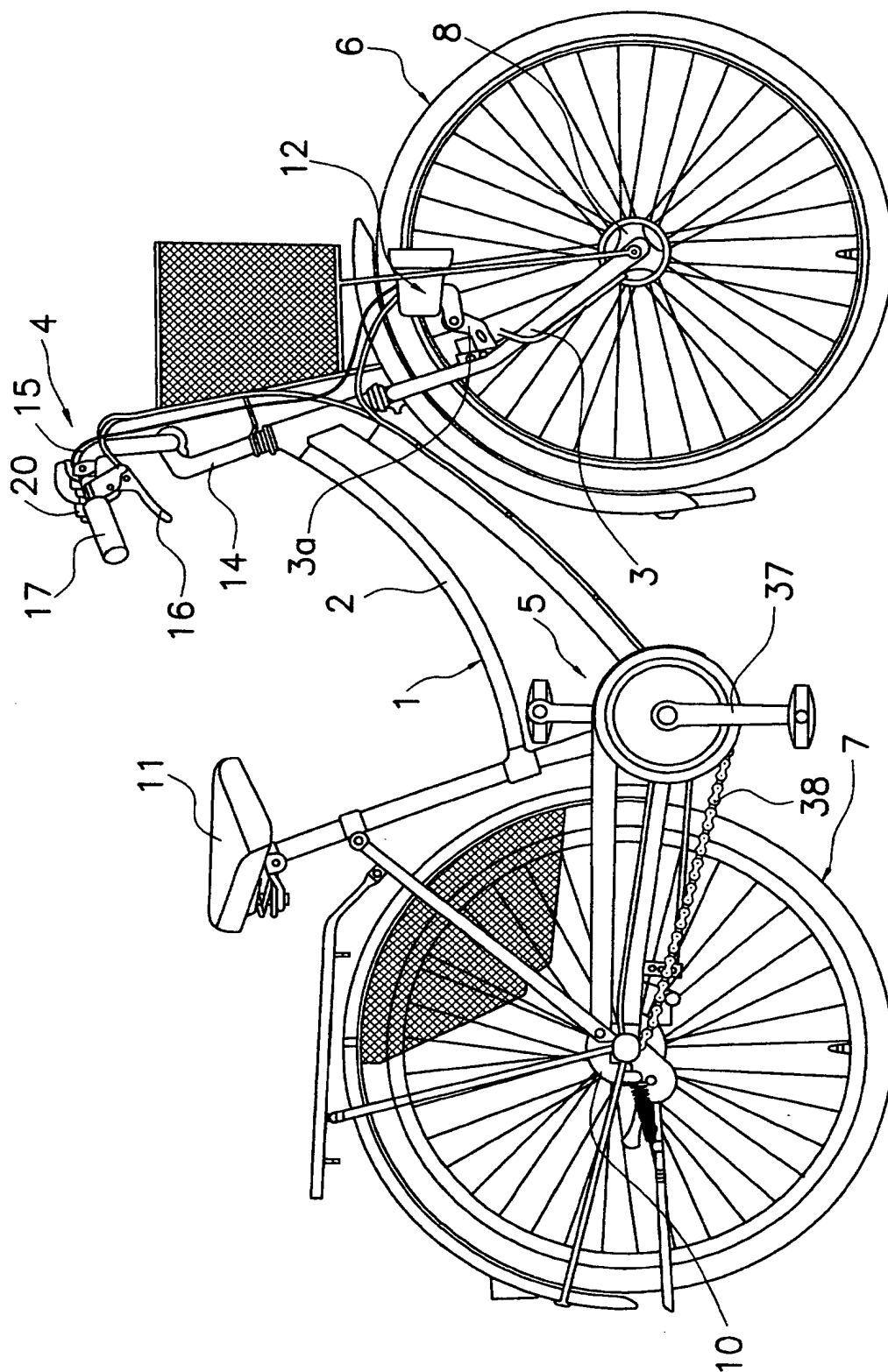
【符号の説明】

- 1 フレーム
- 8 ダイナモハブ
- 1 0 内装変速ハブ
- 1 2 変速制御ユニット

- 1 8 ランプ
- 1 9 交流発電機
- 2 0 変速操作部
- 2 4 液晶表示装置
  - 2 4 a 液晶表示部
  - 2 4 b バックライト
- 2 5 変速制御部
- 3 6 光センサ

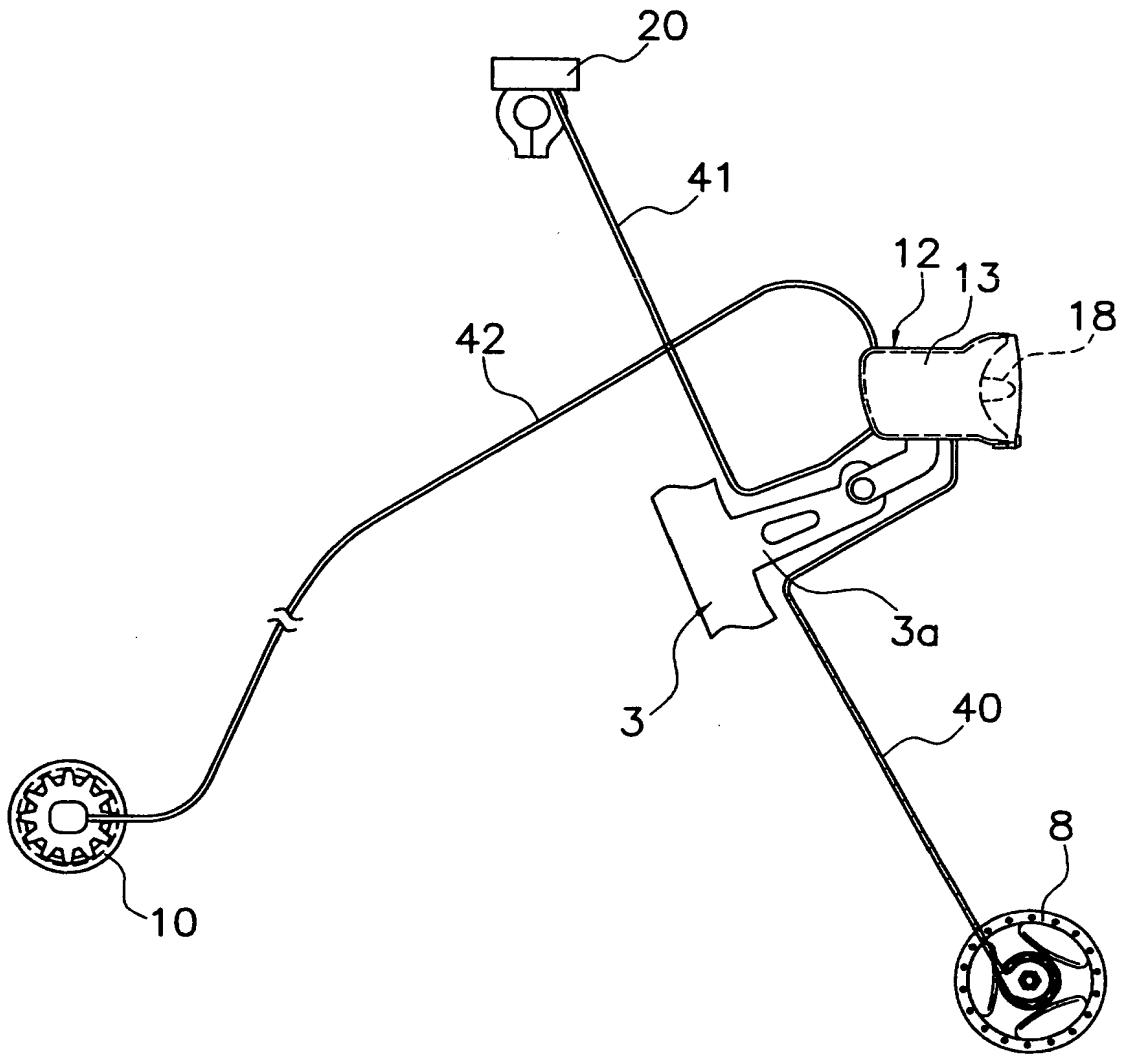
【書類名】 図面

【図 1】

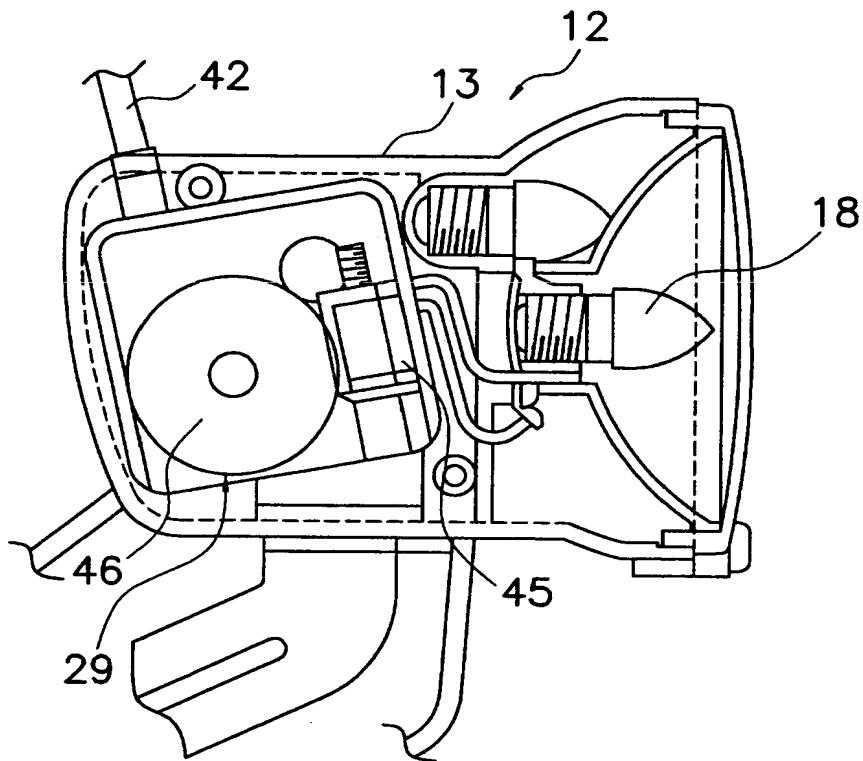




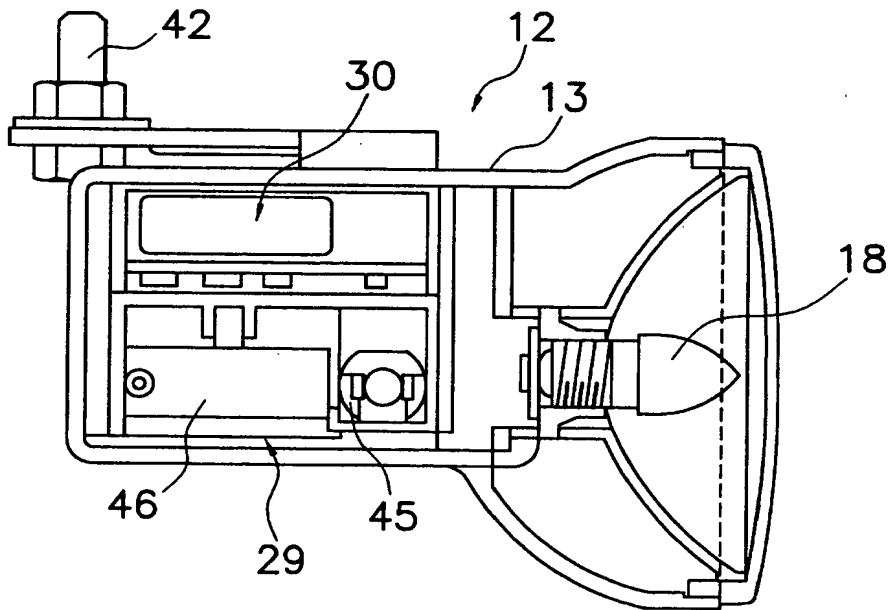
【図 2】



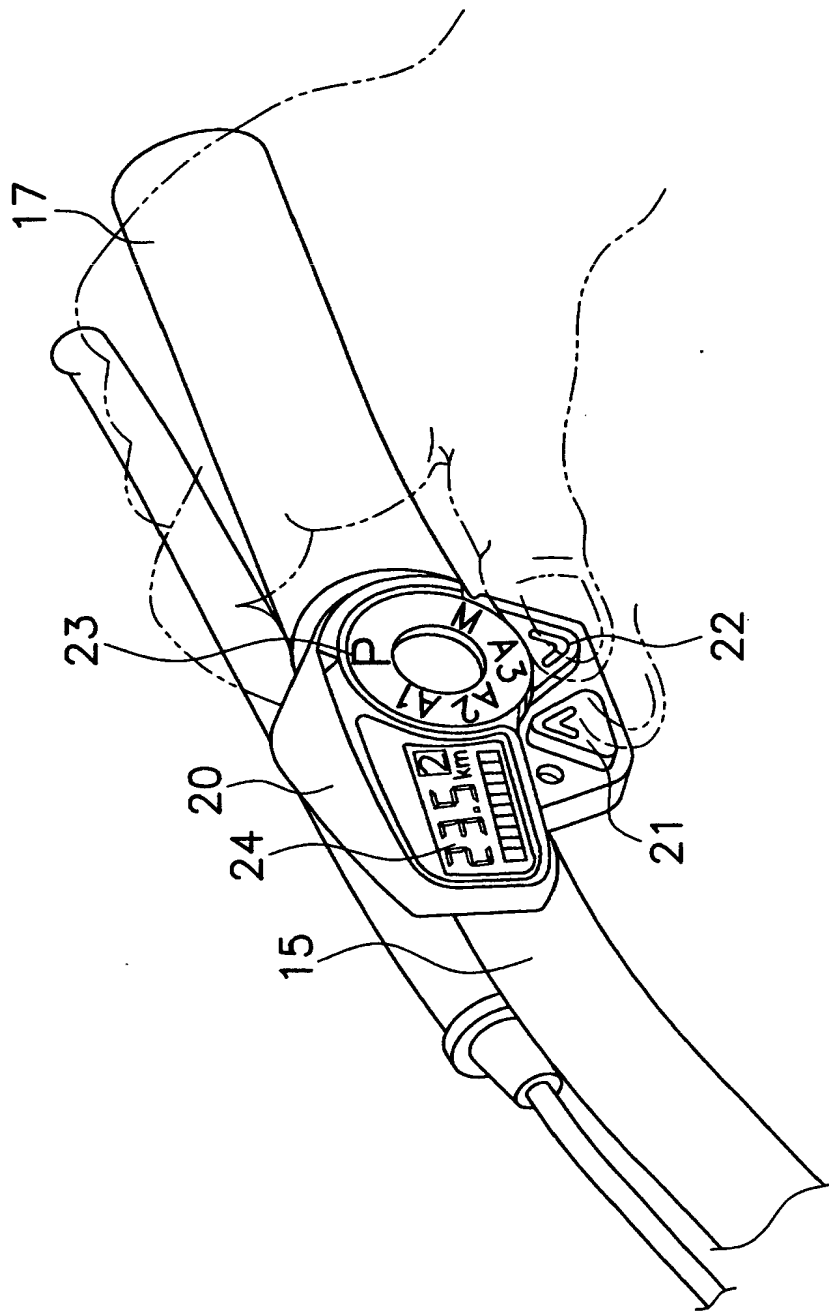
【図 3】



【図 4】

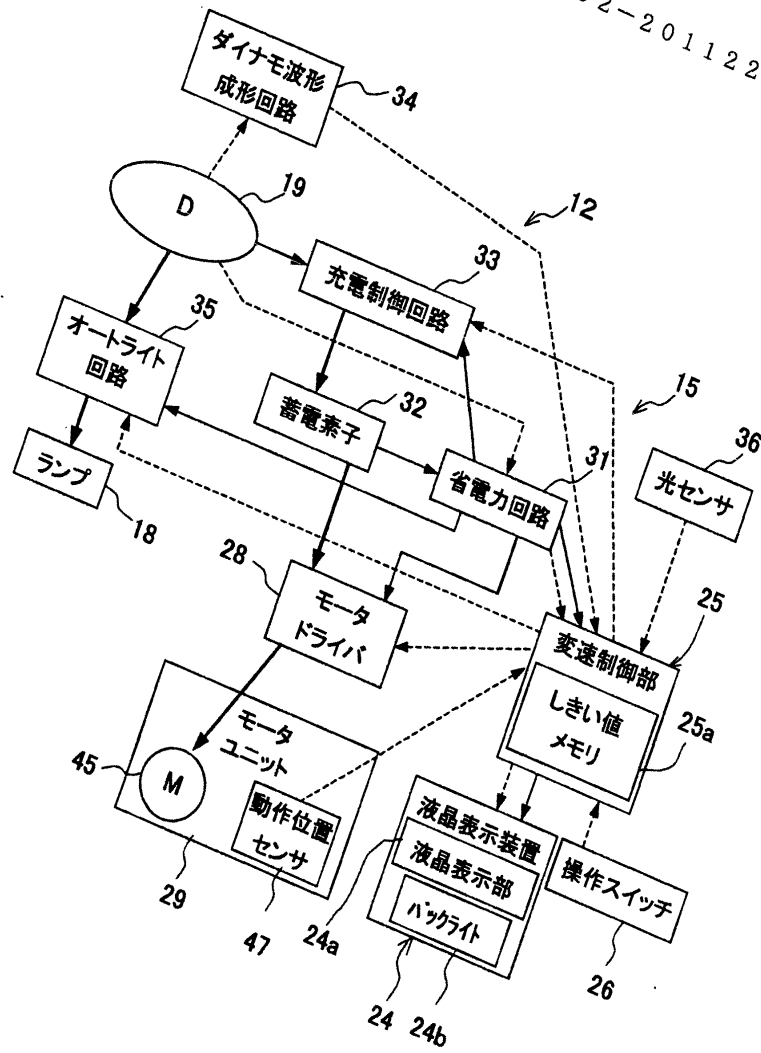


【図 5】



【図6】

特2002-201122



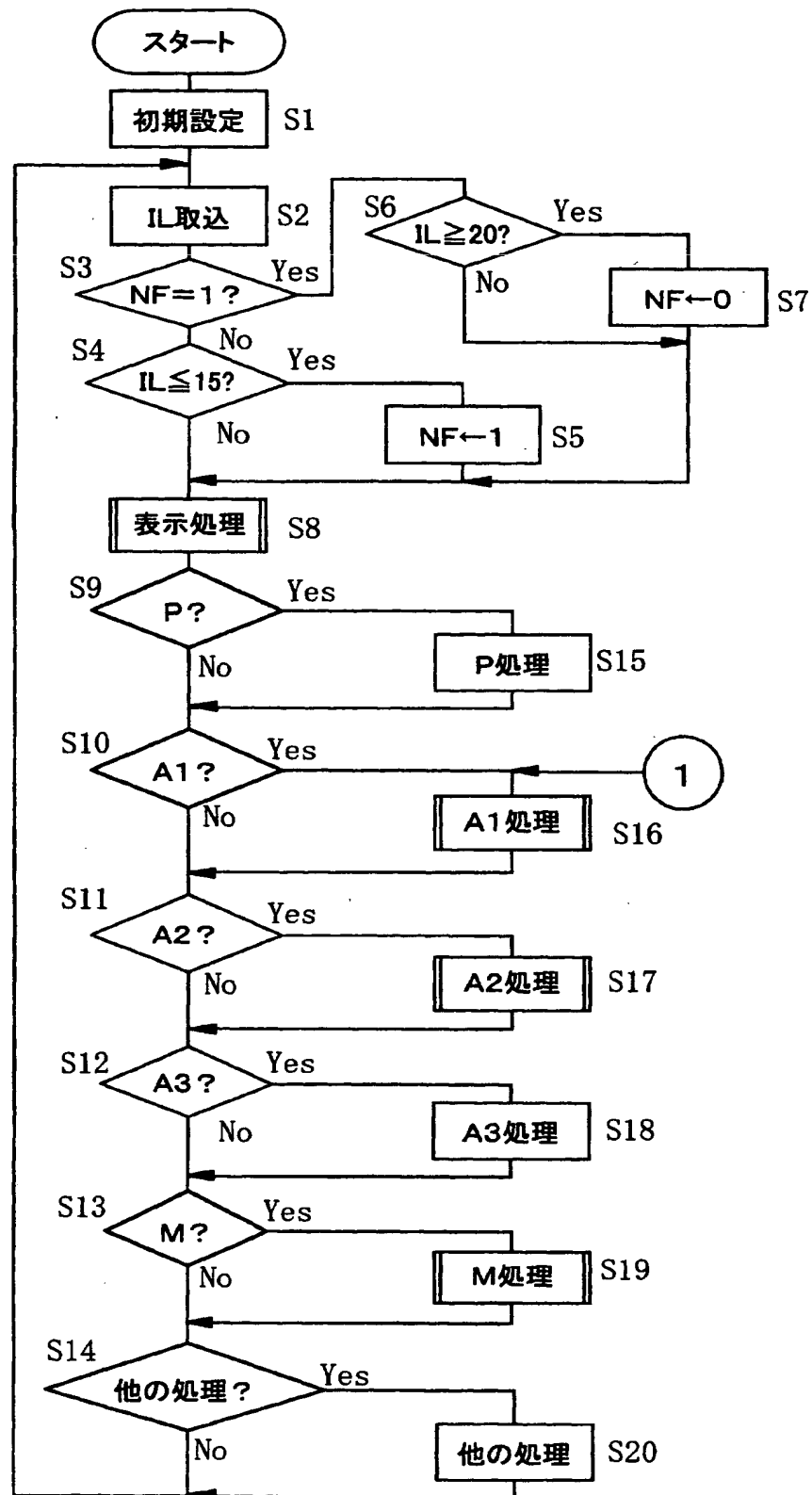
【図 7】

A1モード	1速	2速	3速
上りしきい値(km/h)	16.7	22.6	
下りしきい値(km/h)		15.2	20.7

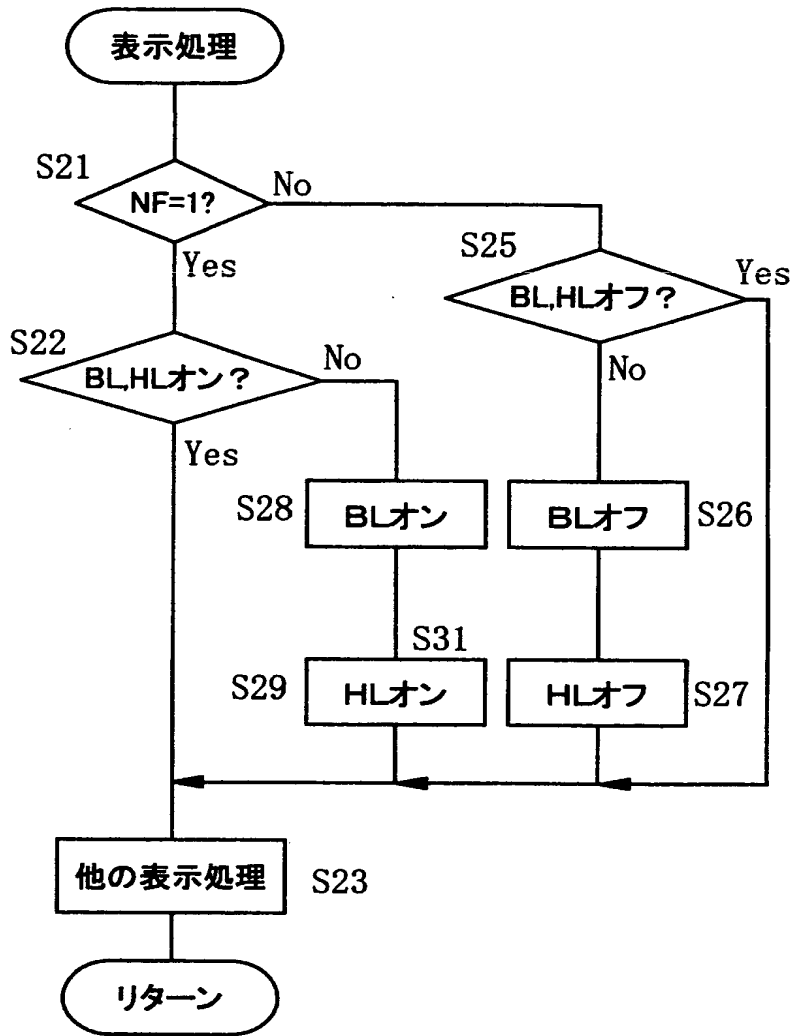
A2モード	1速	2速	3速
上りしきい値(km/h)	12.7	17.1	
下りしきい値(km/h)		11.5	15.6

A3モード	1速	2速	3速
上りしきい値(km/h)	9.6	12.9	
下りしきい値(km/h)		8.7	11.8

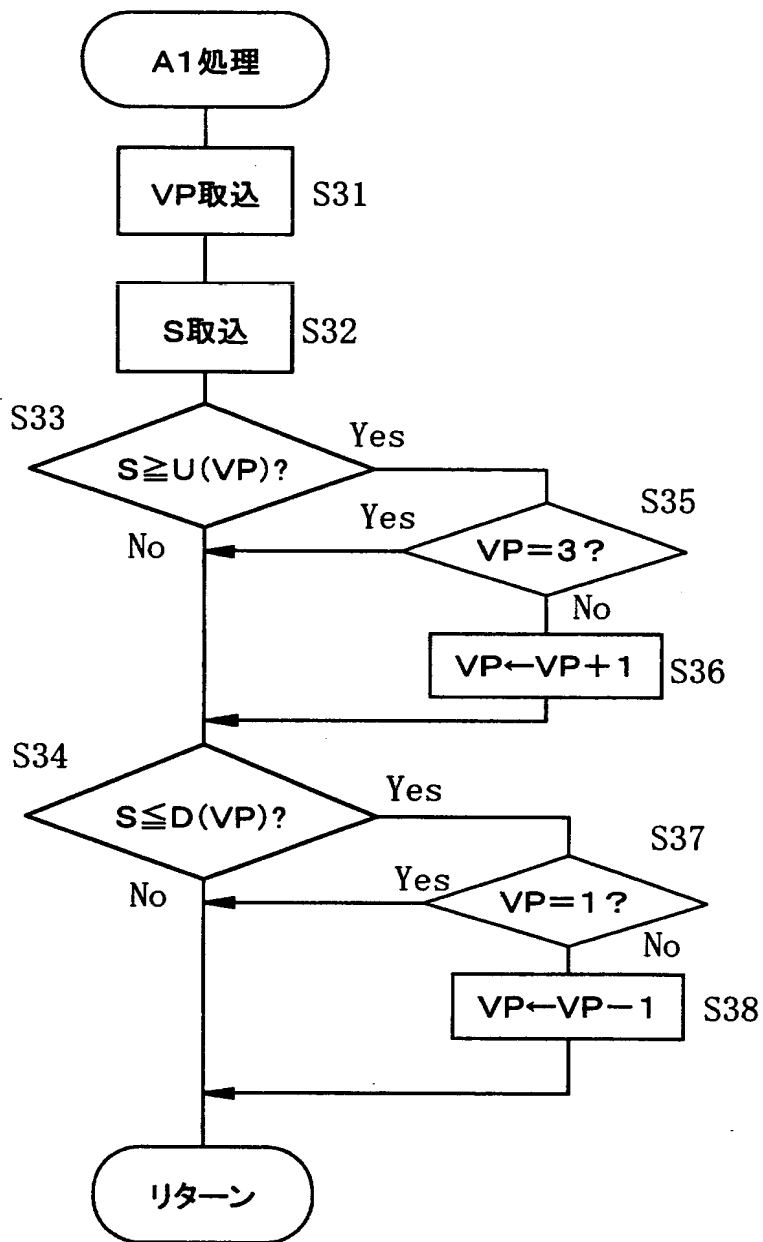
【図 8】



【図 9】

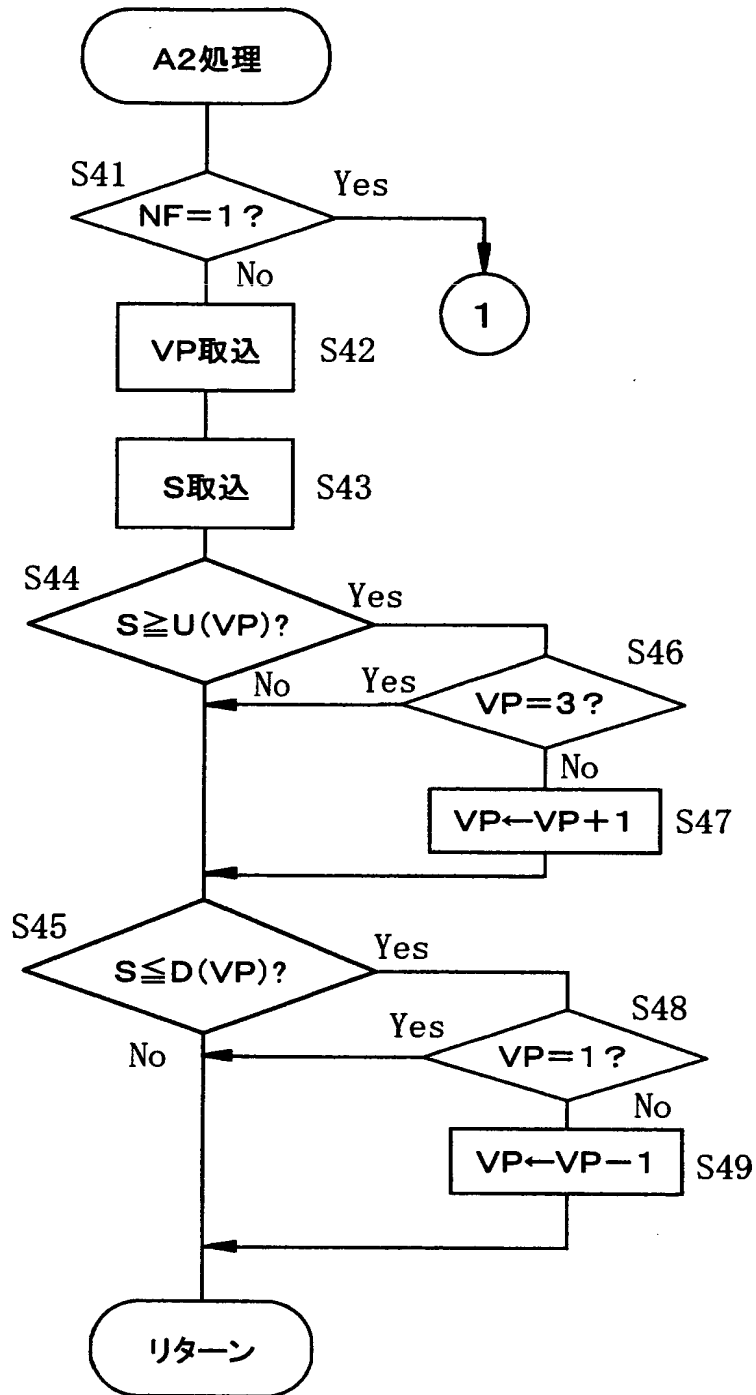


【図 1 0】

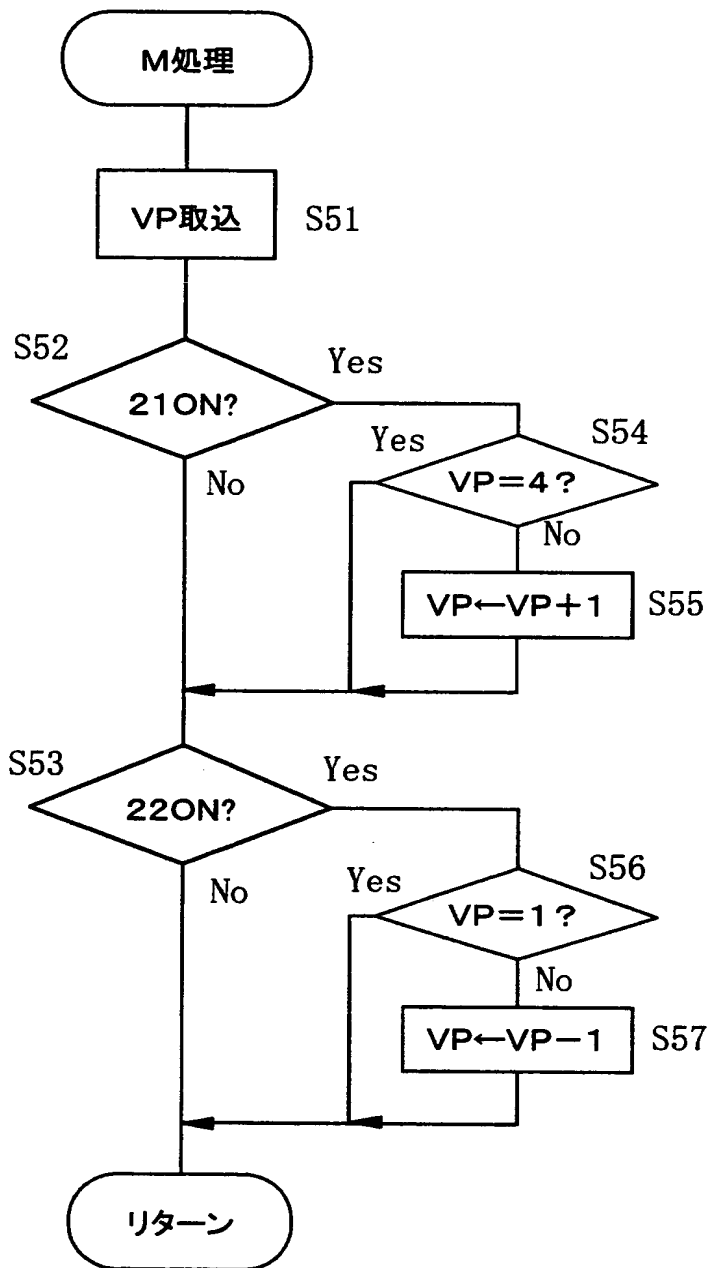




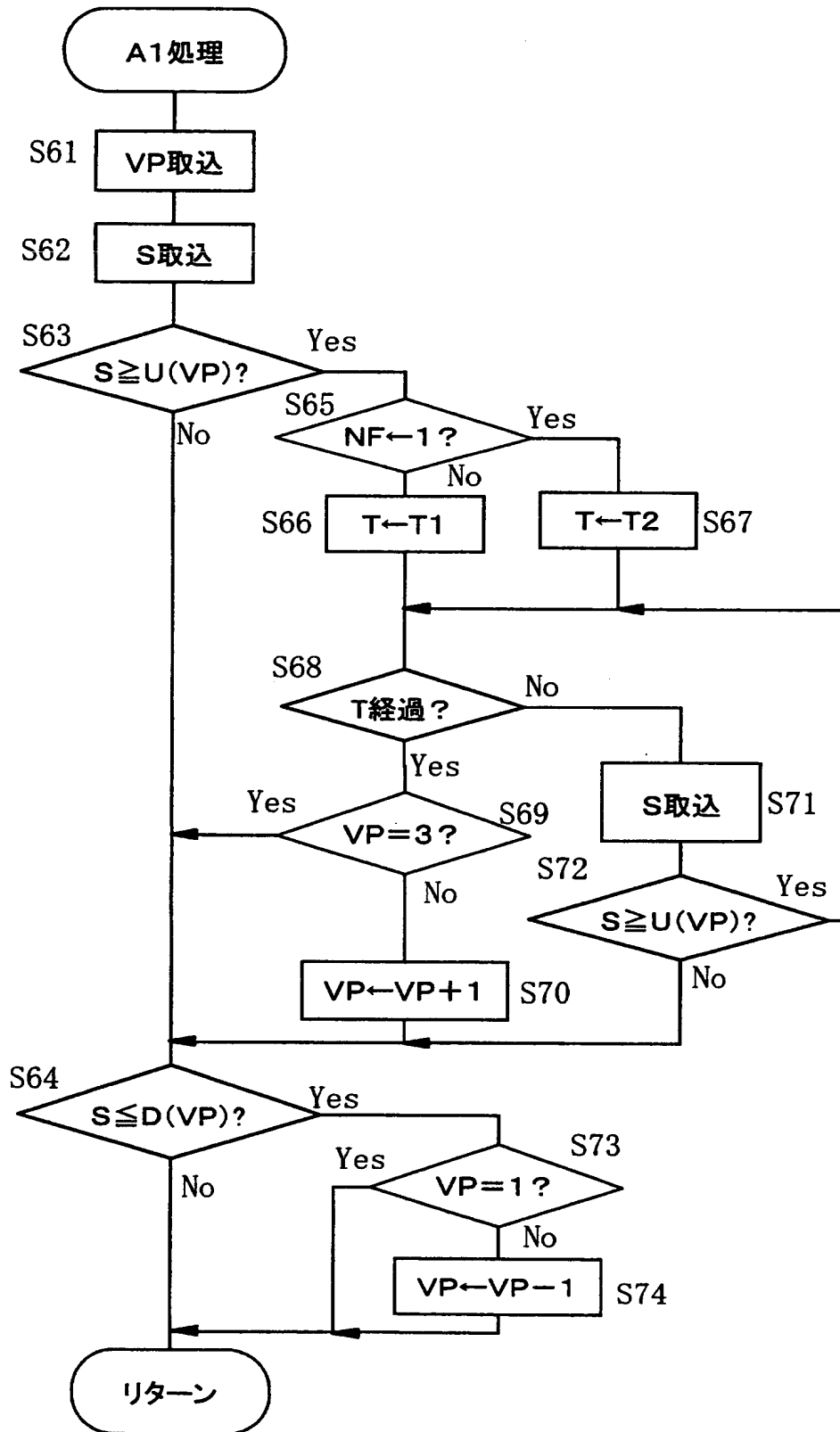
【図 1 1】



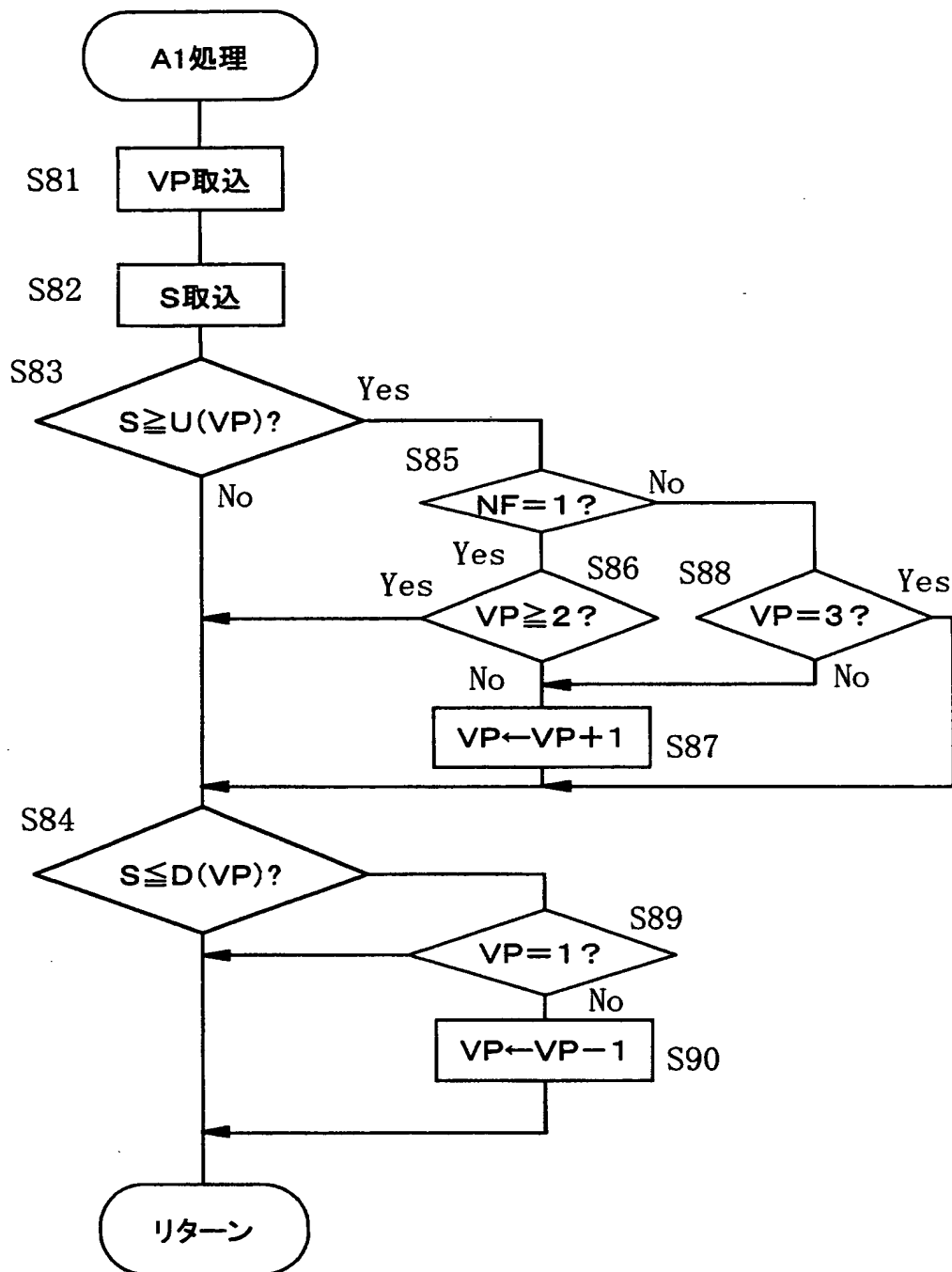
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周囲の状況に合わせて好適な走行条件で変速できるようにする。

【解決手段】 変速システムは、自転車に搭載され、ギア比が異なる複数の変速段を有する内装変速ハブを制御するシステムであって、車速検出信号を出力する交流発電装置 1 9 と、光センサ 3 6 と、変速制御部 2 5 とを備えている。センサは、自転車又は乗り手に装着可能であり、周囲の照度を検出可能なセンサである。変速制御部は、自転車に装着可能であり、車速の検出結果に応じて内装変速ハブを変速制御するとともに、光センサの検出出力に応じて変速制御を変更する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002439]

1. 変更年月日	1991年 4月 2日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府堺市老松町3丁77番地
氏 名	株式会社シマノ